

В ходе проведенных электрохимических исследований установлено, что скорость катодной реакции (i_k , в тексте приведены абсолютные значения катодных токов) выделения водорода на сплаве AZ31 примерно в 2.5-3 раза больше, чем на магнии при сопоставимых потенциалах, тогда как на сплаве ZK60 значения i_k сопоставимы со значениями, полученными на чистом Mg. Так, для сравнения, на магнии и на ZK60 эти величины составляют $\sim 2.55-3.29 \text{ A/m}^2$, а на AZ31 – 6.34 A/m^2 . Данные результаты получены при потенциале -1.6 В и в 1 М растворе КОН. Такая закономерность существует во всем диапазоне исследованных концентраций КОН. Однако, увеличение концентрации рабочего раствора (с 6 М до 0.1 М) приводит к росту катодных токов на AZ31 с 3.39 до 17.47 A/m^2 при $E = -1.6 \text{ В}$, т.е. примерно в 5 раз. Необходимо отметить, что при снижении концентрации рабочего раствора с 3 М до 0.1 М при сопоставимых потенциалах i_k меняется незначительно.

Проведенные электрохимические исследования позволяют рекомендовать сплав AZ31 в качестве перспективного материалом для электролитического насыщения водородом. Использование значительно меньшие концентрации КОН открывает дополнительные уникальные возможности, касающиеся снижения экономических затрат на реализацию технологического процесса.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Пермского края (Соглашение № С-26/2011).

ОПТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАСС ПОТОКОВ ПРИ КОНВЕКЦИИ РАСПЛАВА СТЕКЛА

Апакашев Р.А., Постникова А.С., Усова Н.С., Ахмадинурова А.Р.

Уральский государственный горный университет
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30

Распространенным приемом стекольного производства для улучшения однородности свойств стекломассы и повышения качества получаемого из нее стекла является конвективное или механическое перемешивание.

Для изучения конвекции стекломассы наиболее часто применяется метод пуска индикаторов. Используя радиоактивные изотопы, получают сведения о скорости распространения вновь сваренной стекломассы в объеме расплава и оценивают гомогенизирующую способность печи. В настоящее время для жидкофазных систем накоплен большой объем информации об основных закономерностях конвекции. Тем не менее, такие важные детали процесса как, например, четкое выделение

направления и границ потоков в объеме расплава, остаются практически неизученными. Кроме этого, использование радиоактивных материалов ограничивает применение распространенного метода пуска индикаторов с точки зрения экологии и техники безопасности проведения экспериментов.

Если прозрачная вязкая жидкость, например высокотемпературный стеклообразующий расплав, течет, происходящий процесс переноса вызывает появление в объеме системы локальных областей оптической неоднородности в виде полос скольжения или линий сдвига, напоминающих текстуру деформированного кристалла.

В процессе экспериментальных исследований оптических свойств жидкостей, испытывавших течение, нами реализована соответствующая установка, позволяющая визуализировать локальные области оптической неоднородности высокотемпературных светопропускающих расплавленных систем.

Действие установки основано на принципе формирования теневого изображения образца, что позволяет проводить эксперименты по наблюдению плавления и конвекции расплава вещества. Причем в таких исследованиях возможна организация наблюдений без потери информативности эксперимента на модельных жидких системах, температура которых немалого превышает температуру окружающей среды.

Так, оптическую кювету установки наполняли глицерином комнатной температуры и выдерживали до исчезновения в нем следов скольжения. Потом на открытую поверхность жидкости помещали небольшое количество охлажденного ниже 273 К глицерина, имитируя добавку шихты в стекломассу. Затем для инициирования конвективных потоков начинали обдувать кювету теплым воздухом. Наблюдаемую в процессе эксперимента теневую картину жидкой системы фиксировали на видеокамеру для последующего анализа границ и трасс потоков, расчетов их скорости и определения времени достижения однородного состояния.

Разработанная методика визуализации и моделирования трасс потоков позволяет наблюдать области неоднородности коэффициента преломления в объеме системы при конвекции стеклообразующего расплава, четко выделяя при этом границы и направление потоков, не требует использования радиоактивных материалов и отбора проб для определения концентрации индикатора, может применяться как для научных исследований, так и в технологических целях.